



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**Alternativas en el tratamiento de las malformaciones
arteriovenosas en el Departamento de Neurocirugía del
Hospital Nacional Guillermo Almenara I., Lima-Perú**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Neurocirugía

AUTOR

Walter Severo DURAND CASTRO

ASESOR

Azucena DAVILA MALAGA

Lima, Perú

2005



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Durand W. Alternativas en el tratamiento de las malformaciones arteriovenosas en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara I., Lima-Perú [Trabajo de Investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2005.

RESUMEN

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS:

El tratamiento moderno de las Malformaciones Arteriovenosas (MAV) requiere usualmente de la combinación de modos terapéuticos. Pretendemos determinar los resultados del tratamiento combinado de la Radiocirugía y Radiocirugía más embolizaciones en las MAV cerebrales.

METODOS:

Estudiamos a 41 pacientes portadores de MAV en el HNGAI entre el 1 de enero de 1995 a 30 de mayo de 2005, que recibieron tratamiento de Radiocirugía y Radiocirugía mas Embolización. Analizamos: edad, sexo, presentación clínica, la relación con la escala de Spetzler-Martin (SM), tasa de curación, secuelas y complicaciones.

RESULTADOS:

Veintiocho (68,3 %) de 41 pacientes tuvieron un periodo de observación mayor a tres años y en 18 de ellos (64,3%) se logró un cierre total de la MAV. Dos pacientes tuvieron cierre total antes de cumplir los tres años. En 20 pacientes hubo disminución del volumen de la MAV, quedando todavía pendiente estudios de control a los tres y cinco años. Uno falleció por resangrado y en dos hubo radionecrosis perilesional. La tasa de curación para los 7 pacientes con MAV SM I y II fue del 100,0 %.

PALABRAS CLAVES: Malformación Arteriovenosa, Embolizaciones, Radiocirugía.

INTRODUCCION

Las Malformaciones Arteriovenosas (MAV) son lesiones vasculares cerebrales congénitas muy devastadoras, que representan un verdadero reto terapéutico para el neurocirujano que las trata.

El tratamiento quirúrgico es el modo terapéutico de primera línea.

El desarrollo de la Microneurocirugía con el uso del Microscopio Quirúrgico, las nuevas técnicas de hemostasia intraoperatoria y el desarrollo de nuevas técnicas de anestesia neuroquirúrgica mejoraron los resultados de este tipo de tratamiento.

Así mismo los nuevos adelantos tecnológicos en el campo de la Terapia Endovascular y la Radiocirugía Esterotáxica, con desarrollo de equipos y material modernos, han hecho que las MAV de difícil tratamiento y no tributarias de otros modos de terapia, tengan una nueva opción para su manejo.

Los grandes centros de tratamiento neuroquirúrgico a nivel mundial, comienzan a tener experiencia en el manejo de estas lesiones con estas nuevas alternativas. En todos ellos, en general estas formas de tratamiento están indicadas para MAV de grado III y IV de Spetzler- Martin.

En el Perú son pocos los centros en los que se puede llevar a cabo el tratamiento con Terapia Endovascular y Radiocirugía para las MAV. A la fecha para nuestro país no hay datos estadísticos, sobre los resultados del tratamiento de Embolización asociado a Radiocirugía o la Radiocirugía sola como tratamiento para las MAV para nuestra población.

El presente trabajo trata de mostrar los resultados y la experiencia en el tratamiento con ambas técnicas en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD en Lima – Perú.

MARCO TEÓRICO

Las Malformaciones arteriovenosas cerebrales son lesiones vasculares cerebrales de naturaleza congénita. Están constituidas por un conjunto de vasos cerebrales anómalos por los que fluye la sangre en forma directa de arterias a venas sin interposición de un lecho capilar.

Su etiología es discutida. Una de las teorías mas aceptadas refiere que su origen estaría en un defecto del desarrollo de los vasos, entre los 45 y 60 primeros días de la embriogénesis, permaneciendo las estructuras de los plexos vasculares primitivos. Otra de las teorías indica que el defecto se produciría por una persistencia de conexiones directas entre las futuras arterias y venas sin lograr una verdadera diferenciación entre arterias, venas, capilares y por lo tanto de una verdadera circulación. (1,2,3). Olivercrona, Landenheim y Hamby (4) asumen que la agenesia embrionaria del sistema capilar sería responsable de un flujo directo arteriovenoso que circularía a través de un conjunto de vasos anormales de diferentes calibres, condicionando un shunt que sería el responsable de la dilatación de arterias y venas.

Parkinson y Bachers (5), refieren que un error angioblastico localizado seria el responsable de la formación de las MAV.

A pesar de la existencia de varias teorías sobre su etiología, los investigadores concuerdan que las MAV cerebrales son el resultado de una anomalía en el desenrollamiento normal del sistema vascular cerebral durante la embriogénesis, entre el segundo y quinto estadio de vascularización cráneo cerebral (6).

Clasificación:

Durante décadas las MAV fueron clasificadas de diferentes maneras, existiendo más de las veces clasificaciones complejas y engorrosas. Con el advenimiento de la microscopia electrónica, la angiografía, la Tomografía y la Resonancia Magnética, esta clasificación se ha hecho más simple. Se ha aceptado cada vez mas la clasificación propuesta por Mc Cormick (7) que clasifica a las MAV en cuatro grupos:

- a. La Malformaciones arteriovenosas (MAV parenquimatosas o piales)
- b. Malformaciones cavernosas (cavernomas)
- c. Malformaciones Capilares (Telangiectasias)
- d. Malformaciones Venosas (angiomas venosos)

DOMINIO DEL ESTUDIO

El presente estudio solo comprende a los pacientes portadores de Malformaciones Arteriovenosas (MAV parenquimatosas)

MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS

Se caracterizan por ser microscópicamente una masa más o menos compacta de arterias y venas dilatadas, compuesto por ovillos de vasos anómalos de diferentes diámetros, el 90 por ciento de los cuales están ubicados en los hemisferios cerebrales, de localización superficial o profunda. Están separados del parénquima cerebral por tejido gliótico, en el que suele existir signos de episodios anteriores de hemorragia. Pueden tener uno o varios aferentes arteriales y su drenaje venoso es variable en número y diámetro de las venas, pudiendo ser, además el drenaje hacia la superficie hacia los grandes senos venosos o al sistema venoso profundo.

Histológicamente tienen arterias y venas anormales, con ausencia de capilares. Las pequeñas arterias tienen deficiencia del desarrollo de la capa muscular. Son verdaderas comunicaciones directas entre arterias que nutren la lesión, un ovillo vascular denominado nido y un número variable de venas de drenaje, funcionando como verdaderas fístulas o shunt arterio – venosos en los que la velocidad del flujo sanguíneo y la resistencia del drenaje son variables. Estas características pueden producir una hipotensión en los vasos arteriales aferentes, así como en el tejido cerebral circundante. (4, 8, 9)

Epidemiología

La incidencia y la prevalencia de las MAV cerebrales no son conocidas con certeza. Se dice que ocurren en 0.1 a 4.0 por ciento de la población general, aunque estudio en autopsia demuestra una incidencia mayor, 2 por ciento (10,11) y hasta 4,3 por ciento (8)

La edad de inicio de las manifestaciones clínicas se da en mayor frecuencia antes de los 40 años y afecta a ambos sexos por igual (12)

MANIFESTACIONES CLINICA

Las manifestaciones clínicas fundamentalmente está dada por hemorragia intra encefálica en 50 % de los pacientes (13), pero su frecuencia puede fluctuar entre el 30 y 82 por ciento. (14)

Las convulsiones representan aproximadamente en el 20 a 25 % de la forma de presentación.

Otras formas de presentación menos comunes son cefaleas en 15%, déficit neurológicos focales 5%, efecto de masa o tinnitus pulsátil.

La rotura de la MAV ocurre aparentemente entre solo 1- 2 por ciento de los strokes (14, 15)). Diversos factores incrementa el riesgo del primer sangrado, como la presencia de aneurisma intracraniales o aneurismas venosos, una MAV pequeña, drenaje exclusivo profundo, presión intracranial elevada evidenciada por la gran presión de las arterias aferentes o por una restricción en el drenaje venoso.

HISTORIA NATURAL:

La historia natural de las MAV no rotas muestra una tasa de sangrado de 2. 2 por ciento anual con una morbilidad de 2,8 por ciento y una mortalidad de 0,7 por ciento anual. El riesgo de sangrado después de un primer episodio de hemorragia sube a 6-7 por ciento (16).

La tasa de mortalidad después del primer episodio de sangrado es de 10 a 30 %.

METODOS DE DIAGNOSTICO:

Aunque la Tomografía con contraste y la Resonancia Magnética (RMN) hace diagnóstico de MAV, el mejor estudio para esta patología es la Panangiografía cerebral.

Esta no solo sirve como diagnóstico, sino es útil para planificar la Cirugía y/o el uso de otras alternativas de tratamiento.

El advenimiento de la Panangiografía Cerebral con Sustracción Digital ha permitido apreciar con gran detalle la ultraestructura de la MAV, mostrando el patrón arterial de aferencia, la estructura del nido y el drenaje venoso, además de la presencia de otras lesiones cerebrales vasculares como aneurismas asociados

PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

La planificación del tratamiento de un paciente portador de MAV, se inicia con un estudio detallado del examen clínico, una precisión radiológica de la anatomía con la TAC cerebral, RMN y la Panangiografía

El objetivo es elegir la mejor estrategia de manejo, comparando la Historia Natural de la Enfermedad con la morbilidad y mortalidad por el tratamiento.

Spetzler y Martin en 1986 (17) propusieron una escala para graduar las malformaciones arteriovenosas, basadas en la localización por áreas (elocuente y no elocuente), tamaño de la lesión, y forma de drenaje venoso, clasificando las MAV de I a V. (Tabla 1) Luego este hecho es frecuentemente citado como muestra de dificultad para el tratamiento quirúrgico.

TABLA 1

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS MAV DE SPETZLER Y MARTIN

ESCALA PUNTUACION PARA GRADOS DE MAV SPETZLER Y MARTIN (1986)			
	Pequeña	3cm	1
Tamaño	Mediana	entre 3 - 6 cm.	2
	Grande	mayor 6 cm.	3
Elocuencia	Elocuente		0
	No elocuente		1
Drenaje Venoso	Superficial		0
	Profunda		1

En el consenso mundial para el tratamiento actual de las MAV están consideradas, el Tratamiento quirúrgico, Tratamiento endovascular y Radiocirugía , solas o combinadas.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Es el tratamiento estándar y el que ha comandado las pautas de tratamiento definitivo, es decir la eliminación completa de la lesión.

El tiempo del tratamiento quirúrgico recomendado es el electivo mediante técnicas de resección micro quirúrgica estándares. El tratamiento quirúrgico de emergencia es recomendado para lesiones que han producido hematomas con riesgo de la vida del paciente, en este caso la cirugía esta dirigida a evacuar el hematoma.

La eficacia del tratamiento quirúrgico así como sus riesgos han podido ser comparados con el sistema de graduación de Spetzler y Martín (SM), así se describe una alta probabilidad de resultados favorables de 95% para SM II y 68,2 % para SM III (18)

Sin embargo craneotomía y resección de la lesión no siempre son posibles, por lo contrario hay circunstancia que imposibilitan su éxito.

Las principales limitaciones son la ubicación de la MAV, la profundidad de la misma, el tamaño y el numero de aferentes arteriales y de drenaje venoso.

La ubicación de la MAV, especialmente cuando se encuentran en áreas funcionalmente importantes llamadas elocuentes en las que la posibilidad de desarrollar la cirugía tiene alto riesgo de desarrollar secuelas neurológicas serias.

La localización en profundidad con respecto a la corteza cerebral de la lesión es otro motivo de riesgo para la cirugía, a mayor profundidad mayor dificultad quirúrgica y mayor riesgo quirúrgico.

Otra limitante importante es el tamaño de la lesión, siendo directa la relación a mayor tamaño mayor dificultad quirúrgica.

Finalmente las características del drenaje venoso es un determinante en el pronóstico quirúrgico, siendo las MAV que tienen drenaje profundo las más complejas en pacientes con alto riesgo para la cirugía.

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR

El uso de la terapia endovascular fue iniciada por Luessenhop en 1960 (19) y potenciada por Servibenko (20) en la década del 70. El desarrollo de nuevos materiales de embolización así como de tecnología moderna ha determinado un notable avance en el tratamiento por esta modalidad siendo día a día mucho mas aceptada

El desarrollo de equipos de sustracción digital, con nuevos programas y mejoramiento de la calidad de imágenes. El desarrollo de nuevos protocolos de angiografía rotacional, nuevos materiales de uso de terapia endovascular, con microcatéteres y nuevos agentes embolizantes, hacen de esta forma terapéutica cada vez mas segura, exacta y precisa.(21).

Los agentes embolizantes actuales se dividen en sólidos o líquidos. Entre los agente sólidos tenemos los coils de diferentes tipos, los microbalones, las partículas de Polivinil Alcohol (PVA).

Dentro de los agentes líquidos tenemos principalmente a los monómeros del cianoacrilato (IBCA : I butil cianoacrilato y NBCA : N butil-cianoacrilato) , polímero como el EVAN : etilen-vinil-alcohol , alcohol absoluto y Dimetil sulfóxido (DMSO) y Onix de diferentes densidades.(22,23,24, 25,26)

Las embolizaciones pueden ser pre quirúrgicas o pre Radiocirugía con el objetivo de disminuir el tamaño de la MAV preparándolas para la cirugía o Radiocirugía. Las embolizaciones pueden tener un carácter paliativo para tratamiento de MAV grandes, no quirúrgicas y no radioquirúrgicas o en pacientes que presentan déficit neurológico progresivo, secundario al alto flujo o debido a hipertensión endovenosa. La meta en este último caso es la reducción del flujo.

Otra indicación para tratamiento endovascular de las MAV es para tratar aquellas MAV rotas y/o con alta posibilidad de sangrado o resangrado o por la presencia de aneurismas venosos, el objetivo es eliminar de la circulación estas lesiones asociadas.

En la actualidad no hay estudio con nivel de evidencia 1 ó 2 que recomienden el Tratamiento endovascular para las MAV grado I ó II. Sin embargo las ventajas que podría ofrecer ésta son atractivas. Dentro de estas ventajas se encuentran: a) Menor tiempo de hospitalización. b) Posibilidad de realizar el tratamiento con el paciente despierto situación que posibilita menor secuela neurológica c) La menor pérdida sanguínea. d) menor tiempo operatorio, entre otras.

El objetivo quirúrgico del tratamiento endovascular de las MAV es el de canalizar selectivamente las aferentes arteriales y sus respectivos nidos llenándolos de material embolizante y logrando así la disminución del volumen y flujo de las MAV. Otro objetivo es canalizar y cerrar selectivamente las fístulas de alto flujo y/o los aneurismas intranidales.(22)

Viñuela y col (27) en 1991 mostraron su trabajo en 405 pacientes embolizados logrando el cierre total de la MAV en el 9,9%.

Se ha reportado un porcentaje de mortalidad durante la Embolización de menos del 1,08% y una morbilidad neurológica de 2% a un 5%. Estos resultados son ayudados por Test de Amytal Sódico (29).

Numerosos estudios describen el efecto beneficioso de la Embolización pre-quirúrgica en la reducción del tiempo operatorio y sangrado con la consecuente reducción de la morbilidad y mortalidad. (30).

La Embolización pre Radiocirugía tiene tres objetivos: el primero, disminuir el tamaño de la MAV a 3 cm. de diámetro o menos. Segundo disminuir los factores de riesgo para un posible sangrado, como aneurisma intranidales o aneurismas venosos. Tercero: intentar reducir los síntomas por hipertensión endovenosa.

Fournier (31) señala hasta 14 % de recanalización con cianoacrilato.

RADIOCIRUGIA ESTEREOTACTICA

La Radiocirugía convencional tiene bajo éxito en el tratamiento de la MAV, este es menor al 20% (32), por tanto no es utilizado en el tratamiento de las MAV.

La Radiocirugía Estereotaxica utiliza la localización estereotaxica para dirigir con precisión una dosis alta de radiación administrada por lo general en una sesión (33)

La Radiocirugía Estereotactica fue usada por primera vez por Lars Leksell en 1951 sin embargo es en la década de los 70 que toma fuerza como parte del tratamiento de las MAV.

El principio se basa en el uso de la radiación para inducir proliferación de las células endoteliales de la MAV las que finalmente producirán obliteración de la luz vascular en 1 a 4 años (21,33). La involución de la masa irradiada es el proceso final y curativo. Esta indicada y es aceptada universalmente para lesiones de 3 cm. o menos de diámetro o aquellas cuyo volumen es menor a 12 cc. y que estén ubicadas en áreas elocuentes o cercana a ellas y/o en lesiones profundas.

Dentro de los objetivos de la Radiocirugía se encuentran: 1) obliterar la MAV 2) Mejorar el control de las convulsiones 3) Aliviar las cefaleas. (31,32)

Existen diversos equipos para la radiocirugía estereotaxica para las MAV, entre ellos se encuentra: a) Gamma Knife, en base al uso de cobalto 201 b) Cyclotron en base a protones de alta energía c) Acelerador lineal (Linac).

El éxito de la Radiocirugía esta asociado al tamaño de la MAV, siendo esta proporcional. Los mejores resultados se dan en MAV que no excedan los 10 cc. De volumen, aproximadamente 2,7 cm. de diámetro.

El éxito de obliteración para lesiones de menos de 4 cc. de volumen este tamaño esta entre el 80 % a 88% en 2 años. Para lesiones entre 4 y 10 cc. la obliteración es del orden de 58% a los dos años y para un volumen mayor a 10cc la obliteración es solo 28% a los dos años. (33).

MATERIAL Y METODOS

Se tratada de un estudio descriptivo transversal, desarrollado el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en Lima, Perú.

Las fuentes de información fueron el banco de datos del servicio de Neurorradiología del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen y de las Historias Clínicas de los pacientes atendidos.

Es estudio comprende a 41 pacientes tratados en forma consecutiva, desde el 1 de enero de 1995 hasta el 30 de marzo de 2005, quienes fueron portadores de Malformación Arteriovenosa Cerebral de todos los grados y que recibieron tratamiento alternativo para esta patología con Radiocirugía o Embolización más Radiocirugía, por no poder ser tratados con otras alternativas terapéuticas.

Se determino la **CURACION** de la Malformación Arteriovenosa cuando esta es cerrada totalmente tanto en sus aferentes como en su drenaje venoso, comprobada por una angiografía de control.

La ausencia de curación: **NO CURADA** fue determinada por la ausencia del requisito anunciado anteriormente.

Se analizó las variables: edad de los pacientes, el sexo, la localización anatómica topográfica de la MAV, la clasificación de MAV de acuerdo a la escala de Spetzler-Martin (Tabla 1), los síntomas de ingreso de los pacientes, condición terapéutica seguida (Radiocirugía o Embolización mas radiocirugía), la fecha de viaje para el tratamiento con Radiocirugía, el lugar donde se realizo de la Terapia con Radiocirugía, y los resultados del tratamiento alternativo con Radiocirugía o Embolización más Radiocirugía.

Panangiografía:

Todos los pacientes tuvieron estudios angiográficos previo, determinando en dicho estudio la ubicación de la MAV, el tamaño de la lesión. Se identificó las aferentes arteriales así como también las venas de drenaje. Luego la MAV fue clasificada usando la escala de SM.

Los estudios fueron desarrollados en sala de operaciones de Neurorradiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en la sala de Neurorradiología.

La Panangiografía se realizó siguiendo los estándares para estos procedimientos protocolizados en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Almenara.

Se realizó primero un estudio angiográfico detallado del caso.

Participaron, los neurocirujanos a cargo del procedimiento, un medico anestesiólogo, dos enfermeras, y personal técnico especializado.

Se desarrollo angiografías por cateterismo femoral con anestesia local. Luego se realizaron angiografías selectivas de las dos carótidas internas, de las dos carótidas externas y vertebrales izquierda, cuando el caso lo ameritó se realizó angiografía vertebral derecha.

Se tomaron placas en proyecciones frontal, lateral, oblicuas y otras incidencias de acuerdo al caso. Se uso magnificación de la imagen para identificar ultra estructura de la MAV y presencia de lesiones asociadas, como por ejemplo aneurismas.

Se tomaron placas a 5 imágenes por segundo y 10 imágenes por segundo de acuerdo al caso.

Después del procedimiento el paciente paso a Sala de Observación, y luego a piso a Neurocirugía para su control, tratamiento y finalmente fue dado de alta el mismo día del procedimiento.

Los casos fueron discutidos en una Junta Medica conformado por los Neurocirujanos del Departamento de Neurocirugía del HNGAI, que determino la forma de su tratamiento.

Cuando fue indicado el tratamiento Endovascular, el paciente fue admitido en la lista del Programa de Embolización de pacientes con MAV del Servicio y luego citado para su primera sesión de Embolización.

Antes del procedimiento el paciente fue informado sobre los detalles del tratamiento a seguir y después de haber entendido y comprendido sobre el procedimiento, firmo un consentimiento aceptando el tipo de tratamiento, así como sus posibles complicaciones.

El procedimiento de embolización también fue con anestesia local el paciente despierto para observar cualquier eventualidad.

De acuerdo a la morfología de la MAV, se desarrollo embolizaciones de un pedículo dos o tres pedículos por sesión.

El material usado fue estándar. Para el estudio diagnostico de uso catéter HN4 y en forma eventual cuando el caso lo ameritó se uso el catéter H1.

Para la embolización se usaron un catéter guía 6 F, luego microcateteres guiados por flujo 1,8 F, 1,5 F. Ó 1,2 F de acuerdo al caso.

La sustancia embolizante fue Histoacryl (Enbucrilato de B/ BRAUN ESCULAP) mas Lipiodol, con una mezcla variable de acuerdo a las características del pedículo a embolizar.

Se utilizó durante el procedimiento anticonvulsivantes y manejo medico de la hipertensión endocraneana.

Posterior al procedimiento el paciente paso a Cuidados intensivos de Neurocirugía donde fue controlado estrictamente. Se indico terapia médica de acuerdo al caso. De forma protocolizada se tomo TAC cerebral de control para evidenciar posibles complicaciones como hemorragias o eventos isquémicos.

Después de un periodo de observación usualmente de dos a tres días el paciente fue dado de alta.

Desde el 1° de Junio del 2003 en el Servicio se viene realizando el Test de Wada, con Propofol, previa embolización, para determinar la elocuencia del área a embolizar.

Cuando la terapia endovascular no pudo cumplir más su función, y el caso cumplía con los requisitos para recibir tratamiento complementario con Radiocirugía nuevamente fueron discutidos en Junta médica que indicó continuar tratamiento con Radiocirugía.

El tratamiento con Radiocirugía fue desarrollado en Institutos del Extranjero que ofrecen el tratamiento, para lo cual el paciente debió viajar a dicho lugar.

Previo a ello su viaje debió ser autorizado por nueva Junta Medica Inter Institucional con la participación y opinión del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati M.

Los pacientes viajaron al Centro de Radiocirugía, en Estados Unidos, España o Argentina dependiendo el caso.

Los resultados fueron ordenados tabulados, y analizados en el Servicio de Neurorradiología al Hospital nacional Guillermo Almenara I.

RECURSOS

Para el presente estudio se contó con la colaboración del departamento de neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen y directamente del servicio de Neuradiología del Hospital cuya estructura comprende.

Recursos Humanos:

Dra. Azucena Dávila Málaga	Neurocirujano Jefe del Servicio
Dr. Ricardo Vallejos Torres	Neurocirujano Asistente
Dr. Rodolfo Rodríguez Varela	Neurocirujano Asistente
Dr. Walter Durand Castro	Neurocirujano Asistente
Lic. Carmen Salazar	Enfermera
Lic. Jesús Malpartida Palomino	Enfermero
Lic. Elena Meza Morante	Enfermera
Sr. Eduardo Méndez Rivera	Tecnólogo Médico
Sra. Gloria Matta Landauro	Tecnóloga Médico
Sr. Wilson Della Greca Villalta	Tecnólogo Médico
Sra. Teresa Orellana de Arias	Secretaria
Srta. Carmen Salazar (Hija)	Secretaria
Srta. Celia Ramírez Luna	Técnica Asistencial

Equipos:

Angiógrafo con Substracción Digital portátil. Modelo BV 29 - Arco en "C", Marca Philips
Impresora de películas radiograficas láser, Marca Imation

Materiales :

Set de Introductores
Set de Catéteres
Set de Microcatéteres
Set de Coils
Material para Embolización

RESULTADOS

La Tabla No 2 muestra la población del presente estudio, el número de pacientes en orden correlativo, su edad, y la ubicación anatómica de la MAV.

TABLA No 2

PACIENTES PORTADORES DE MAV QUE RECIBIERON TRATAMIENTO
CON RADIOCIRUGIA O EMBOLIZACION MAS RADIOCIRUGIA
HNGAI 01 ENERO DE 1995 A 30 MARZO 20005
RELACION DE PACIENTES POR EDAD, SEXO Y LOCALIZACION DE MAV

Nº	PACIENTE	AUTOGENERADO	SEXO	EDAD	LOCALIZACION
1	L.C.G.	7808020	F	26	TALAMICA DERECHO
2	T.U.H.	8510200	F	19	PARIETAL IZQUIERDO
3	R.B.B.	7410041	M	30	PARIETO – OCCIP IZQUIERDO
4	B.H.L.	6301120	F	41	TEMPORAL IZQUIERDO
5	G.F.V.	AC	F	33	TALAMICA DERECHO
6	F.F.K	8809011	M	16	PARIETAL DERECHA
7	C.D.Z.	8102101	M	23	FRONTAL DERECHO
8	O.L.J.	6506220	F	39	TALAMICA IZQUIERDO
9	J.Z.P.	5510051	M	49	FRONTAL DERECHO +ANEURISMA
10	M.P.C.	7810240	F	26	FRONTAL IZQUIERDO
11	S.Z.B.	7108111	M	33	TEMPORO – PARIETAL
12	P.B.T.	8705101	M	17	TEMPORAL DERECHA
13	J.C.R.	7712231	M	27	FRONTO-PARIETAL IZQUIERDO
14	A.B.C.	6311171	M	41	OCCIPITAL IZQUIERDO
15	M.S.E.	8208071	M	22	TALAMICA IZQUIERDO
16	R.N.B.	6311151	M	41	FRONTO-PARIETAL DERECHO + ANEURISMA
17	N.C.Ñ.	AC	F	35	TALAMICA DERECHA
18	R.A.L.	8412130	F	20	G. BASALES IZQUIERDO
19	N.R.G.	6902110	F	35	CEREBELOSO VERMIANO
20	P.L.L.E.	9002020	F	14	INTRAVENTRICULAR OCC IZQUIERDO
21	A.V.M.	8707120	F	17	FRONTO – PARIETAL IZQUIERDO
22	J.Ñ.B.	6906230	F	35	OCCIPITO TEMPORAL IZQUIERDO
23	K.J.P.	AC	F	20	CUERPO CALLOSO
24	G.G.S.	7110030	F	33	PARIETAL IZQUIERDO
25	S.S.CH.	7209050	F	32	CUERPO CALLOSO
26	J.P.Q.	8810111	M	16	INRAVENTRICULAR DERECHA
27	E.H.L.	7302271	M	31	TALAMICA IZQUIERDA
28	O.C.V.	7503160	M	29	INTRAVENTRICULAR IZQUIERDA
29	A.G.A.	6208031	M	42	TEMPORAL IZQUIERDA
30	K.L.R.	7903120	F	25	TALAMICA DERECHA
31	D.T.R.	5909180	F	45	CUERPO CALLOSO
32	N.N.H.	6908311	M	39	TEMPORO – PARIETAL DERECHA
33	M.V.A.	6304010	F	41	FRONTO PARIETAL IZQUIERDA
34	N.L.V.	7802030	F	26	FRONTO – PARIETAL DERECHA
35	M.V.G.	7612180	F	28	TRONCO CEREBRAL
36	LL.P.S.	6606241	M	38	GANGLIOS BASALES IZQUIERDO
37	C.M.C.	8009061	M	24	TALAMICA DERECHO
38	P.A.R.	8110141	M	23	TALAMICA IZQUIERDO
39	M.S.G.	7911111	M	25	PARIETAL IZQUIERDO
40	G.C.S.	8505070	F	18	CEREBELOSA VERMIANA
41	P.C.M.E.	6505040	F	37	PARIETAL IZQUIERDA + ANEURISMA

TABLA No 3
NUMERO DE PACIENTE POR EDAD Y SEXO

Número de pacientes		Masculino		Femenino		Edad		
						Rango	Promedio	DS
No	%	No	%	No	%	14 - 49	29.53	8,87
41	(100%)	18	(39,9%)	23	(56,1%)			

El estudio comprendió a 41 pacientes (Tabla No 3), cuya distribución por sexo correspondió a 18 hombres y 23 mujeres haciendo una Relación H/M = 18/23. A la fecha de cierre del estudio el menor tenía 14 años y el mayor 49 años, (Rango 14 – 49) La edad promedio fue de 29.53 años con una Desviación Standar de 8,87.

TABLA No 4
PACIENTES POR CUADRO CLINICO DE INICIO

Convulsiones		Hemorragias		Cefalea		TOTAL	
No	%	No	%	No	%	No	%
11	26,8	28	68,3	2	4,9	41	100

El cuadro clínico (Tabla No 4) fue predominantemente convulsiones. Once pacientes que representan el 26,8 % presentaron convulsiones al momento de ingreso, 28 pacientes, el 68.3 % tuvieron hemorragia y dos pacientes (4,9%) presentaron solo cefalea.

TABLA No 5

PACIENTES POR GRADO DE SPETZLER Y MARTIN (SM)

Grado de SM	I		II		III		IV		V	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
TOTAL	2	4,9	5	12,2	17	41,5	13	31,7	4	9,8

La Tabla No 5 muestra la distribución de los pacientes del estudio en función a la Clasificación de Spetzler y Martin. Dos pacientes (4,9%) fueron de I grado, 5 pacientes (12,1%) fueron de II grado, 17 (41,5%) de III grado, 13 (31,7 %) de IV grado y 4 (9,8%) pacientes de V grado.

Obsérvese que el 73,2% son MAV del Grado III y IV de SM.

TABLA No 6

**LOCALIZACION TOPOGRAFICA
MAV SUPERFICIAL , PROFUNDA Y DOMINANCIA**

	Derecha		Izquierda		Línea Media		total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Superficial	7	17,1	14	34,2			21	51,2
Profunda	6	14,6	10	24,4	4	9,8	20	48,8
TOTAL	13	31,7	24	58,6	4	9,8	41	100,0

La localización topográfica de las MAV se muestra en la tabla No 6. La clasificación estuvo basada en la localización topográfica descrita por Yasargyl (6).

Como se aprecia, 21 pacientes la MAV estuvieron ubicadas en la convexidad, correspondiendo al 51,2 %. Veinte paciente tuvieron MAV de ubicación profunda representando el 48,8 % de los casos, de estos últimos 4 pacientes (9,8 %) tuvieron MAV de la línea media.

La predominancia de las lesiones de convexidad, fue mayor en el lado izquierdo representado por 24 pacientes que son el 58,6 %.

TABLA No 7

**LOCALIZACION TOPOGRAFICA Y ANATOMICA
MAV SUPERFICIAL EN 21 PACIENTES**

Lugar	Derecha		Izquierda		Total	
	No	%	No	%	No	%
Frontal	2	9,5	1	4,8	3	14,2
Fronto Parietal	3	14,2	2	9,5	5	23,8
Fronto Temporal			1	4,8	1	4,8
Parietal	1	4,8	5	23,8	6	28,6
Occipital			1	4,8	1	4,8
Occipito Temporal			1	4,8	1	4,8
Temporal	1	4,8	2	9,5	3	14,2
Temporo Parietal			1	4,8	1	4,8
TOTAL	7	33,3	14	66,7	21	100

Las tabla No 7 muestra la distribución por localización topográfica de las MAV de convexidad. Se encuentran 3 frontales, 5 fronto parietales, 1 fronto temporal, 6 parietales, 1 occipital, 1 occipito temporal, 3 temporal , 1 temporo parietal

TABLA No 8

**LOCALIZACION TOPOGRAFICA, ANATOMICA Y DOMINANCIA
MAV PROFUNDA EN 20 PACIENTES**

Lugar	Derecha		Izquierda		Línea Media		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Tálamo	5	25	4	20			9	45
Ganglios Basales			2	10			2	10
Vermis Cerebeloso			2	10			2	10
Intraventricular	1	5	2	10			3	15
Cuerpo Calloso					3	15	3	15
Tronco Cerebral					1	5	1	5
TOTAL	6	30,0	10	50,0	4	20,0	20	100

Las MAV de localización profunda fueron 20 y se muestran en la Tabla 8, correspondiendo a 9 talámicas, 2 de ganglios basales, 2 cerebelosos, 3 intraventriculares, 3 de cuerpo calloso y 1 de tronco cerebral.

TABLA N° 9

**PERIODO DE OBSERVACION DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 41
PACIENTES**

	Número de Pacientes	Porcentaje
Mayor a 3 años	28	68,3
Menor a 3 años	13	31,7
TOTAL	41	100,0

En la tabla 9 se muestra al grupo estudiado por periodo de observación.

Se dividió los resultados en dos grupos, mayor de tres años de observación y menor de 3.

El 68,3 % de 41 pacientes, tuvieron al corte del estudio un periodo de observación mayor a tres años. Este grupo de pacientes pertenece a los primeros pacientes tratados en los cuales el periodo de observación por años, fue posible.

TABLA No 10

TIPO DE TRATAMIENTO RECIBIDO EN 41 PACIENTES

Tratamiento realizado	Número	Porcentaje
Embolización mas Radiocirugía*	22	53,7%
Radiocirugía	19	46,3%
TOTAL	41	100,0%

* El Tratamiento con Radiocirugía mas Embolización se inicia en el HNGAI en Julio de 1999

La tabla No 10 muestra el tipo de tratamiento recibido. De los 41 pacientes del estudio 22 (53.7%) recibieron embolización mas radiocirugía y 19 pacientes (46.3%) recibieron solo radiocirugía.

TABLA 11

PACIENTES POR TIPO DE TRATAMIENTO Y GRADO DE SPETZLER Y MARTIN

Tratamiento Realizado Grado de SM	I		II		III		IV		V	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Radiocirugía	2	4,9	4	9,8	10	24,4	3	7,3		
Embolización mas Radiocirugía*			1	2,4	7	17,1	10	24,4	4	9,8
TOTAL	2	4,9	5	12,2	17	41,5	13	31,7	4	9,8

* El Tratamiento con Radiocirugía mas Embolización se inicia en el HNGAI en Julio de 1999

En la tabla N° 11 se aprecia el tipo de tratamiento realizado correlacionado con el grado de MAV. Dos pacientes con MAV SM I recibieron tratamiento con Radiocirugía. En 35 pacientes con MAV, SM II, II, IV, se realizó Radiocirugía o Embolización más Radiocirugía y en 4 pacientes con MAV SM V se realizó,

TABLA 12

28 PACIENTES CON OBSERVACION DE 1 A 3 AÑOS POR TIPO DE TRATAMIENTO

Tipo de Tratamiento	Curados		Cierre Parcial	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Radiocirugía	12	49,9	2	7,1
Embolización mas Radiocirugía*	6	21,4	8	28,6
TOTAL	18	64,3	10	35,7

La Tabla 12 muestra el resultado del tratamiento en los 28 pacientes que fueron observados por tres años a más, correlacionados con el tipo de tratamiento

De 28 pacientes que fueron observados por 3 años a más, el 64,3 % se curaron. En el 35,7 % la disminución del volumen de la MAV fue parcial, encontrándose pendientes estudios angiográficos de control para determinar su real comportamiento, pasado el tiempo necesario para su observación.

El 49,9 % fueron curados con Radiocirugía y el 21,4 % por Radiocirugía mas Embolización.

TABLA 13

RESULTADO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 41 PACIENTES

	Curados		Cierre parcial		Fallecidos		TOTAL %	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Radiocirugía	14.	34,1	5	12,2			19	46,3
Embolización Mas Radiocirugía	6	14,6	15	36,6	1	2,4	22	53,7
TOTAL	20	48,7	20	48,8	1	2,4	41	100

En el grupo de estudio hay un fallecido. Se trata del paciente No 13, quien debuto con una hemorragia intraencefálica a los 12 años, presento según episodio de hemorragia en 1999, esta vez intraencefálica e intraventricular acompañado de convulsiones secundarias. La angiografía mostró MAV frontal parietal derecha, con aneurisma venoso que origino el sangrado, de 8 cm. X 6 cm. X 5 cm. clasificada como SM IV. Fue tratado con embolizaciones. Después de terapia endovascular con reducción de la MAV a tres nidos con menos de 3 cm. viajo para Radiocirugía el 11 de abril de 2000. En abril del 2002, a los dos años de Radiocirugía se realizo angiografía de control que mostró disminución del tamaño de la MAV en dos nidos, habiendo desaparecido uno de ellos nidos y habiendo disminución del componente venoso. Durante el curso de su enfermedad presento convulsiones de difícil control. En julio del 2002 TAC y RM mostraron radionecrosis circundante al nido de la MAV. En febrero de 2003 nuevamente fue hospitalizado por convulsiones de difícil tratamiento. TAC mostró incremento de radionecrosis. En abril de 2004 presento nuevo episodio de convulsiones y hemorragia falleciendo

TABLA N° 14

**RESULTADO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 19 PACIENTES CON
RADIOCIRUGIA**

	Curados		Disminución de volumen		No cambios		Fallecidos		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Radiocirugía	14	78,9	5	26,3	0	0	0	0	19	100

Tabla N° 15

**RESULTADO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 22 PACIENTES CON
EMBOLIZACION MAS RADIOCIRUGIA**

	Curados		Disminución de volumen		No cambios		Fallecidos		TOTAL %	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Embolización y Radiocirugía *	6	27,3	15	68,2	0	0	1	4,5	22	100

* El Tratamiento con Embolización y Radiocirugía se inicia en el HNGAI en Julio de 1999

Cuando se compara los resultados en forma independiente, por cada alternativa de tratamiento, se aprecia que en el grupo de Radiocirugía 14 pacientes, es decir 78,9 % se curaron.

Con Radiocirugía mas Embolizaciones se curaron 6 (27,3 %) . Tablas 14 y 15

TABLA No 16

41 PACIENTES TRATADOS POR GRADO DE SPETZLER Y MARTIN

	I		II		III		IV		V	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Curación	2	4,8	5	12,2	9	21,9	3	7,3	1	2,4
Cierre Parcial	0	0	0	0	8	19,5	10	24,4	3	7,3
TOTAL	2	4,8	5	12,2	17	41,4	13	31,7	4	9,7

En la siguiente Tabla N° 16, se compara el número y porcentaje de pacientes curados y el Grado de MAV tratada según la escala de Spetzler y Martin.

7 pacientes con SM I y II, los 7 se curaron. Nueve de 17 pacientes con SM III se curaron. Tres pacientes de 13 con SM IV se curaron y solo 1 de cuatro con SM V.

TABLA No 17

RESULTADO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 22 PACIENTES CON CIERRE PARCIAL VARIACION DEL TAMAÑO DE LA MAV.

TIPO DE TRATAMIENTO	REDUCCION DE TAMAÑO		NO REDUCCION DE TAMAÑO	
	NUMERO	PORCENTAJE	NUMERO	PORCENTAJE
EMBOLIZACION MAS RADIOCIRUGIA	15	68,2		
RADIOCIRUGIA	7	31,8	0	0
SUB – TOTAL	22	100,0	0	0

En la Tabla No 17 se estratifica la población de pacientes No Curados, que recibieron tratamiento alternativo con radiocirugía o embolizaciones más radiocirugía y se toma en cuenta la disminución del volumen de la MAV con respecto a la imagen de inicio.

De 22 pacientes no curados en los 22 pacientes es decir en el 100 % hay algún grado de disminución del volumen de la MAV, encontrándose pendiente estudios angiográficos de control para evidenciar su comportamiento.

TABLA N° 18

**19 PACIENTES TRATADOS CON RADIOCIRUGIA SOLAMENTE
POR GRADO DE SPETZLER Y MARTIN**

	I		II		III		IV		V	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
CURACION	2	10,6	3	15,9	8	42,1	2	10,6	0	0
CIERRE PARCIAL	0	0	1	5,3	2	10,5	1	5,3	0	0
TOTAL	2	10,6	4	21,2	10	52,6	3	15,9	0	0

La Tabla N° 18 muestra el resultado del tratamiento recibido en 19 pacientes con Radiocirugía correlacionado con el Grado de SM.

Dos pacientes con SM I se curaron solo con radiocirugía. Tres de cuatro pacientes con SM II , 8 de 10 con SM III y dos de tres con SM IV, no hubo pacientes con SM V tratados solo con Radiocirugía

TABLA N° 19

**22 PACIENTES TRATADOS CON RADIOCIRUGIA MAS
EMBOLIZACIONES POR GRADO DE SPETZLER Y MARTIN**

	I		II		III		IV		V	
	N°	%	No	%	No	%	No	%	No	%
CURACION	0	0	1	4,5	3	13,6	3	13,6	1	4,5
CIERRE PARCIAL	0	0	0	0	4	18,1	7	31,7	3	13,6
TOTAL	0	0	1	4,5	7	31,7	10	45,3	4	18,1

En la Tabla N° 19 apreciamos el tratamiento recibido con Embolización más Radiocirugía. En nuestra serie no tenemos pacientes con SM I que fueran tratados por Radiocirugía más embolizaciones. Tenemos solo un paciente con SM II, que fue curada con embolización asociada a Radiocirugía. Hay 3 de 7 pacientes, 3 de 10 y 1 de cuatro que fueron curados con Radiocirugía más embolizaciones.

TABLA No 20

**RESULTADO COMPARATIVO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN 20
PACIENTES NO CURADOS**

Tipo de Tratamiento	Reducción de tamaño		revascularización	
	pacientes	porcentaje	pacientes	porcentaje
Embolización y Radiocirugía	14	70,0 %	1	5,0 %
Radiocirugía	5	25,0 %		
TOTAL	19	95.0%	1	5,0 %

En la tabla N° 22 apreciamos al grupo de pacientes no curados y de ellos uno presenta revascularización de la MAV (Paciente No 21).

Se trata de una paciente transferida de provincia (Chiclayo), que presentó convulsiones a los 12 años. La angiografía inicial de diciembre de 1999 mostró una MAV SM IV de área motora izquierda de 7 cm. X 6 cm. X 4 cm. .

Fue tratada con Embolizaciones reduciendo la MAV a menos de 3 cm. Viajo en julio de 2001 a Radiocirugía, su estado clínico fue bueno, tuvo dos controles angiográficos en febrero de 2003 y otro en enero de 2004 que mostraron reducción de volumen de MAV llegando casi al cierre total. En marzo de 2005 nuevo control mostró revascularización de lesión. Al momento se encuentra nuevamente con tratamiento de embolizaciones.

La Tabla N° 21 muestra las secuelas de los paciente con presentación hemorrágica siendo estas de las mas diversas.

TABLA 21
10 PACIENTES DE 41 CON SECUELAS POST HEMORRAGIA POR MAV
ROTA

Secuela	Número	Porcentaje
Cefalea	2	4,9
Convulsiones	1	2,4
Convulsiones mas déficit motor	1	2,4
Hidrocefalia mas válvula de derivación Ventrículo peritoneal	1	2,4
Hemiparesia izquierda	1	2,4
Hemiparesia izquierda mas alteración de campos visuales	1	2,4
Hemiparesia derecha mas afasia	1	2,4
Paresia crural derecha mas afasia	1	2,4
Paresia facio braquial derecha	1	2,4
Total	10	24.4

En nuestra serie el 4,9 % presentaron radionecrosis y otro porcentaje similar déficit motor. Tabla 22.

TABLA 22
COMPLICACIONES

Complicaciones	número	porcentaje
Radionecrosis	2	4,9
Déficit Motor	2	4,9
TOTAL	4	9,8

Secuencia de imágenes corresponden a nuestro caso N° 26, se aprecia una MAV intraventricular con compromiso del Tálamo derecho.

SECUENCIA DE RM DIAGNOSTICA:

Cortes axiales (Figuras 1 y 2)



Fig.1



Fig.2

Corte coronal (Figura 3) y Cortes sagitales con gadolinio (Figura 4 y 5)

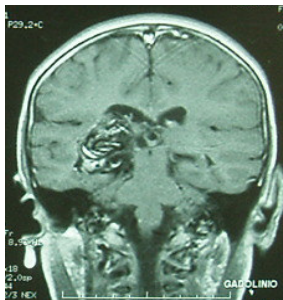


Fig. 3

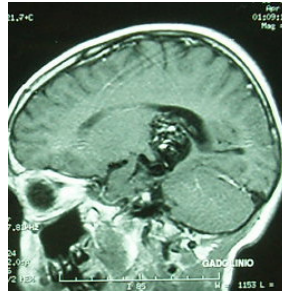


Fig. 4

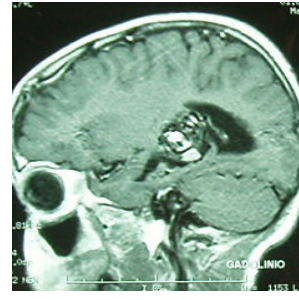


Fig. 5

Secuencia de Angioresonancia diagnóstica 1 de abril de 2000 (Figura 6 y 7)



Fig. 6



Fig. 7

SECUENCIAS ANGIOGRÁFICAS AP, LATERAL DE CARÓTIDA INTERNA IZQUIERDA Y VERTEBRAL DERECHA.

Angiografía Diagnóstica: Carótida derecha AP, Lateral, Vertebral AP y Lateral

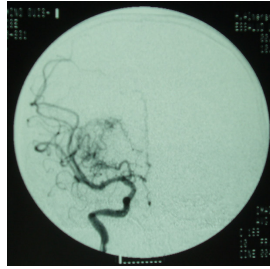


Fig. 8 .

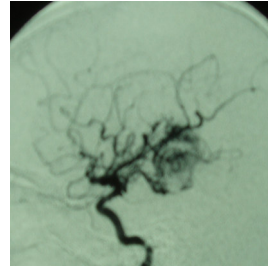


Fig. 9

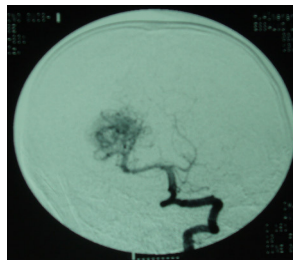


Fig. 10

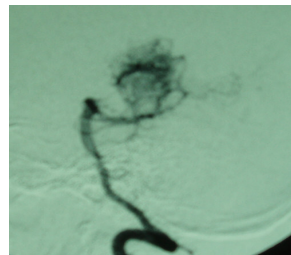


Fig. 11

Control posterior después de la tercera sesión de Embolización Carótida derecha AP, Lateral, Vertebral AP y Lateral

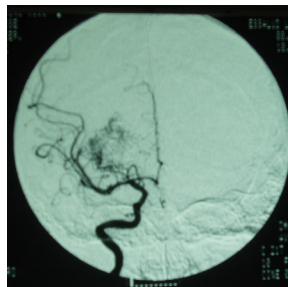


Fig. 12

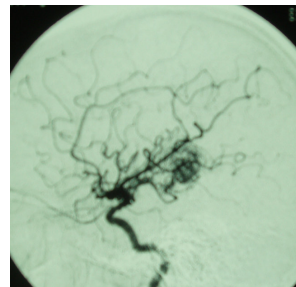


Fig. 13

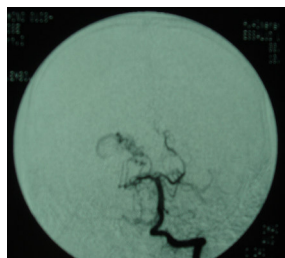


Fig. 14

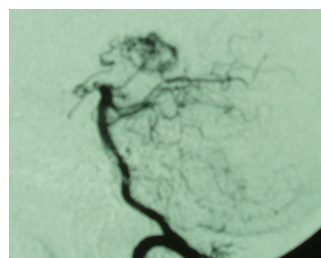


Fig. 15

Control posterior a Radiocirugía Estereotáxica el 12 de diciembre de 2002
AP, Lateral de Carótida Interna Derecha y Vertebral.

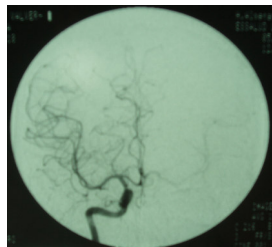


Fig. 16

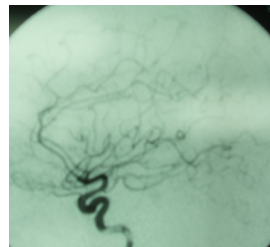


Fig. 17

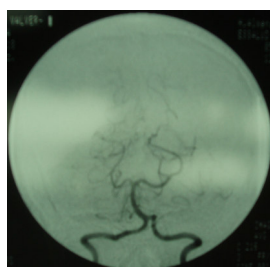


Fig. 18

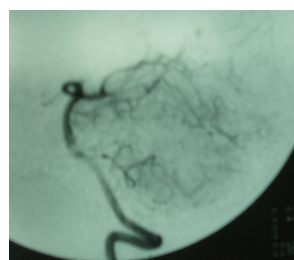


Fig. 19

Control Tomográfico apreciándose material embolizante (Figura 20 y 21)

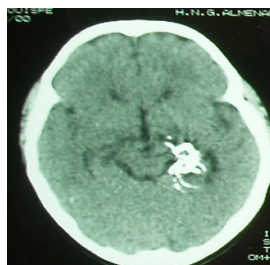


Fig. 20



Fig. 21

DISCUSIÓN

Las Malformaciones arteriovenosas, son lesiones de naturaleza congénita, cada vez mas estudiadas y mejor reconocidas.

Los avances tecnológicos actuales como la Tomografía Axial Computada Cerebral, Resonancia Magnética, Angiografía por Sustracción Digital, Angiografía por Resonancia Magnética, Tomografía Espiral Multicorte, permiten un reconocimiento mucho más precoz de la lesión, así como, conocer su naturaleza y su comportamiento.

Nuevas técnicas de tratamiento como la Resección Microquirúrgica con uso de Microscopio. Mejores Técnicas de Anestesia. Modernos materiales de Terapia Endovascular y el desarrollo de la Radiocirugía Estereotáctica. Brindan a la persona que padece de MAV, mejores opciones terapéuticas. Mayor seguridad en la decisión, con menor grado de secuela neurológica.

Sin embargo, a pesar de todo esto, las lesiones de grado III, IV y sobre todo las de grado V todavía son de tratamiento difícil y desafortunadamente algunas intratables.

El estado actual de tratamiento recomendado para las MAV consiste en:

- a) Resección micro quirúrgica.
- b) Cirugía combinada con embolización pre operatoria
- c) Embolización sola
- d) Radiocirugía sola.
- e) Embolización complementada con Radiocirugía.

La decisión terapéutica a seguir de todas ellas esta fundamentada no solo en la experiencia del Hospital para el tratamiento de esta patología, sino también en el costo del tratamiento y su factibilidad.

Históricamente el tratamiento quirúrgico era la regla y sirvió de parámetro para comparar las otras modalidades terapéuticas.

La Resección Microquirúrgica implica la exéresis total de la MAV con métodos quirúrgicos. La recomendación para ésta es que debería ser electiva.

Se realiza Cirugía de Emergencia cuando es necesaria la evacuación de un hematoma. Se puede intentar la resección total de la MAV en el mismo acto cuando se cuenta con una angiografía previa que muestre las características de la lesión y que la MAV cumpla con requisitos indispensable como son, ser superficial, en área no elocuente, que mida menos de 3 cm. y con drenaje venosos superficial.

Diversos autores nos señalan que para los pacientes de grado I la posibilidad de éxito de la cirugía, se encuentra entre el 92% a 100% (17,18).

Para los pacientes de grado II las posibilidades de un resultado excelente o bueno son 95%.

Las lesiones de grado III el resultado excelente o bueno decrece hasta 68,2 % a corto plazo y a 88,6 % a largo plazo.

Para los pacientes de mayor grado los IV y V los resultados excelentes son del orden del 57,1% incrementándose sin embargo los porcentajes de malos resultados y alta mortalidad que son 14,3% y 4,8% respectivamente (17, 18).

Ogilvy y colaboradores en Stroke (21) en base a la experiencia de Sptezler y luego Heros (17,18) sugirieron que se debe considerar al tratamiento quirúrgico como tratamiento inicial las lesiones de SM I y II.

Para las lesiones SM III debería realizarse tratamiento combinado con Terapia Endovascular (Embolizaciones) más cirugía, quedando las lesiones de SM grado IV y V no recomendadas para tratamiento quirúrgico por conferir un alto riesgo.

Han (34) en 2003, realizó un análisis de los casos de pacientes con SM IV y V concluyendo que estos pacientes no deberían ser tratados quirúrgicamente y que cualquier otro procedimiento como embolizaciones y Radiocirugía son más nocivos que la simple observación.

El presente estudio se desarrolla como una forma de mostrar el trabajo que se viene desarrollando en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, con respecto al tratamiento de las Malformaciones Arteriovenosas de difícil tratamiento.

En el Departamento de Neurocirugía se discute y determina en Junta Medica, el tratamiento a seguir. De acuerdo a ello, inicialmente la mayoría de los pacientes ingresan a un protocolo de tratamiento Endovascular, donde realizamos Embolizaciones de las aferentes accesibles, luego si el tratamiento no logra el cierre completo de la MAV, se puede seguir los siguientes caminos:

- a. Conducta expectante: cuando la embolización ha sido paliativa (por sintomatología rebelde al tratamiento).
- b. Cirugía: Que involucra la resección total microquirúrgica y monitorización con angiografía intraoperatoria.
- c. Radiocirugía.

Desde 1995 a la fecha de cierre del estudio, se han realizado en 41 pacientes, tratamiento de las MAV con Embolizaciones más Radiocirugía o solo Radiocirugía.

La edad promedio de estos pacientes fue de 29,53 años, con una desviación estándar de 8,87.

No hubo diferencia significativa entre ambos sexos.

El cuadro clínico fue predominantemente dominado por la hemorragia, que estuvo presente en el 68,3%. Once pacientes (26,8 %) presentaron convulsiones. Un 4,9 % presentaron solo cefalea. Estos hallazgos concuerdan con las series publicadas para portadores de MAV (8, 12, 21).

El mayor porcentaje de nuestro grupo fueron MAV de Grado III y IV. Llegan a representar el 73,2 % de la población de estudio, como lo apreciamos en la tabla 5.

De los 41 pacientes tratados con Radiocirugía o Embolización mas Radiocirugía 28 pacientes (68,3%) fueron observados por tres años o mas. (Tabla N° 9) y de ellos el 64,3 % fueron curados por Radiocirugía o Radiocirugía asociado a Embolización. (Tabla N° 12).

Un paciente falleció durante el periodo de observación (2,4 %), tabla N° 13 y N° 15.

En el grupo de 22 pacientes con cierre parcial de la MAV, en el 100,0% hubo disminución de volumen de la MAV, (Tabla N° 17) comparando los que estudios angiográficos previos y de control.

Del grupo de dos pacientes con SM I, los dos se curaron con radiocirugía después del tercer año de observación.. La tasa de curación en este grupo es 100.0 %.

Son cinco pacientes con SM II, los cuales tenían lesiones complejas con alto riesgo para la cirugía. Dos con MAV que comprometía el área del lenguaje (caso 3, con lesión en área de asociación Auditiva y de Correlación, Caso 4 con lesión en área auditiva y de asociación auditiva). Uno en área motora (caso 10), Otro en circunvolución post central (caso 6) y otro cerebeloso profundo (caso 19).

De esta serie de 5 pacientes con SM grado II, cuatro curaron con radiocirugía y uno curó con tratamiento endovascular y Radiocirugía. La tasa de curación en este caso es de 100%. Tabla N° 16.

Por tanto en el grupo de pacientes con SM I y II tenemos una curación de 7 de 7 pacientes, que representan el 17,0 % del grupo de estudio y el 100,0 % de los pacientes con SM I y II.

Estos porcentajes son superiores al éxito alcanzado por la cirugía convencional (17,18, 34), para pacientes con este mismo grado de SM.

El grupo de pacientes con SM III y IV son el grupo de pacientes en los cuales la indicación del tratamiento es difícil. En nuestro estudio representa el 73,1%. El porcentaje de curación para estos dos grados es 29,2%.

En este punto es necesario considerar que están todavía en periodo de observación un

grupo de 18 pacientes (Tabla N° 16) que no han cumplido los cinco años de observación posterior al tratamiento, periodo después de cual se considerara como fracaso al tratamiento.

Del grupo de pacientes con MAV SM grado V, todos tratados con embolizaciones mas Radiocirugía solo uno (paciente No 16) curó con terapia endovascular mas radiocirugía.

El 24,4 % tuvieron secuelas de diferente grado posterior a la hemorragia post ruptura de la MAV, esto representa un tercio de los pacientes que tuvieron como presentación clínica la hemorragia (Tabla N° 4). Las secuelas por la ubicación de las MAV son la causa del alto porcentaje de secuelas.

Excepto dos pacientes, estas secuelas no alteran el normal desarrollo de las actividades de los pacientes.

En dos pacientes hubo radionecrosis, en uno de ellos con secuela de alteraciones del lenguaje y en otro con convulsiones que respondieron a tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Batjer H, Samson D. Arteriovenous malformations of the posterior fossa. J. Neurosurg. 64:849-856, 1986.
2. Drake CG. Surgical removal of arteriovenous malformations from the brain stem and cerebello pontine angle. J. Neurosurg 43:661-670, 1975
3. Hakuba A. Surgery of the intracranial Venous system. Ed. Springer. Japan 1996.
4. Hamby W.B. The pathology of supratentorial angiomas. J. Neurosurg 15: 65-67, 1958
5. Perkinson D., Bachers G. : Arteriovenous malformation. J. Neurosurg 53: 285-299, 1980.
6. Yasargyl, M.G. Microsurgery Volumen II A George Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1987.
7. McCormick W.F., The pathology of vascular malformations. J. Neurosurg. 24: 807-816, 1966
8. Michelson W.J. Natural history and pathophysiology of arteriovenous malformations. Clin Neurosurg. 1978; 26: 207-313.
9. Robbins. Patología Estructural y Funcional. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A. pp 1480 ss.
10. Gohary, JM, Tomita, T, Gutiérrez, FA, et al. Angiographically occult vascular malformation in childhood. Neurosurg. 1987; 20:759-7
11. McCormick, WF The pathology of vascular ("arteriovenous") malformations. J. Neurosurg. 1966; 24:807
12. The Arteriovenous Malformation Study Group. Arteriovenous Malformations of Brain in Adults. N Engl. J. Med. 340:23 ;1812-1818. 1999
13. Brown RD, Wiebers DO, Torner, et al. Frequency of intracranial hemorrhage as a presenting symptom and subtype analysis: a population-based study of intracranial vascular malformation in Olmsted County, Minnesota. J. Neurosurg. 1996;85:29-32.

14. MastH, Mohr J.P., Osipov A, et al. "Steal" is an unestablished mechanism for the clinical presentation of cerebral arteriovenous malformation. *Stroke* 26:1215-1220. 1995.
15. Furlan AJ. Whisnant JP. Elveback LR. The decreasing incidence of primary intracerebral hemorrhage: a population study. *Ann Neurol.* 1979; 5: 367-373
16. Graf, C.J. Pret, G.E. Bleeding from cerebral arteriovenous malformation as part of their natural history. *J. Neurosurg.* 1983 58: 331
17. Spetzler, R.F. Martin, N.A. A proposed grading System for arteriovenous malformation. *J Neurosurg* 1986 65:476-83
18. Heros RC. Korosue K. Diebold PM. Surgical scission of cerebral arteriovenous malformations: late results. *Neurosurg.* 1990; 26: 570-578.
19. Luessenshop, A.J., Spence, W. Artificial embolization of cerebral arteries: Report of use in a case of arteriovenous malformations. *JAMA* 172: 1153 1970
20. Serbibenko, FA Ballon catheterization and occlusion of mayor cerebral vessels. *J . Neurosurg.*, 41:125, 1974
21. Ogilvy C, Stieg P., et al. Recommendations for the management of Intracranial Arteriovenous Malformations. *Stroke*, 2001;32:1458.
22. Dion J, FRCP, Mathis J, Cranial Arteriovenous Malformations, Role of embolization and Stereotactic Surgery. *Neurosurg. Clin N. AM* 5; july 1994.
23. Berenstein AB, Krall R, Choi IS, Embilization with n-butyl-cianoacrylate in the management of CNS vascular lesions. *Am J Neuroradiol.* 1989;10:883
24. Pelz DM, Fox AJ, Viñuela F, et al. Preoperative embolization of brain AVMs with isobuil cianoacrylate. *Am J Neuroradiol.* 1988;9:757-64.
25. Taki w, Yonekawa Y, Iwata H, et al. "A new Liquid Material for embolization of arteriovenous malformations". *Am J. Neurorariology* 1990;11:163-68
26. Marshall L, Camp P, Browers S. " Dimetil sulfoxide for the treatment of intracranial hypertention: a preliminary trial". *Neurosurg.* 1984;14:659-63.

27. Viñuela F, Dion JD, Duckwiler, et al. Combined endovascular embolization and surgery in the management of cerebral arteriovenous malformations: experience with 101 cases. *J. Neurosurg.* 1991;75:856-864.
28. Purdy PD, Batjer HH, Samson D, et al . Intraarterial sodium Amytal administration to guide pre-operative embolization of cerebral arteriovenous malformation. *J. Neurosurg Anesth.* 1991;3:103-106.
- 29 Caramata P.J., Heros RC, Areteriovenous Malformations of the brain. *En Neurological Surgery: Joumans.* 58:1372ss
30. Spetzler RF, Martin NA, Carter LP, et al. Surgical manegement of large AVM by staged embolization and operative excision. *J. Neurosurg.* 1987;67:17-28
31. Gobin YP, Laurente A, Merienne L, et al. Treatment of brain arteriovenous malformations by embolization and radiosurgery. *J. Neurosurg.* 1996;85:19-28.
32. Laing RW, Childs J, Brada M, Failure of conventionally fractionated radiotherapy to thecrease the risk of hemorrhage in operable arteriovenous malformation. *Neurosurgery* 1992;30:872-876.
34. Han PP, Ponce FA, Spetzlet RF. Intention-to-treat analysis of Spetzler - Martin Grades IV and V arteriovenous malformations: natural history and treatment paradigm. *J. Neurosurg.* 98:3-7. 2003.
35. DeMeritt JS, Pile-Spellman J, Mast H, et al. Outcome analysis of preoperative embolization with N-butyl-cianoacrylate in cerebral arteriovenous malformation.*AJNR* 1995;16:1801-1807.
36. Fournier D Terbrugge K, Rodesh G, et al. Revascularization of brain arteiovenous malformations after embolization with bucrylato. *Neurorradiology* 1990;32:497.
37. Wallance RC, Flon RA, Khayata MH, et al. The safety and effectivenessof brain arteriovenous malformation embolization using acrylic particles : experiences of a single institution. *Neurosurgery.* 1995;37:606-615
38. Ogilvey CS. Radiation Therapy for arteriovemous malformation: a review. *Neurosurgery.* 1990;26:725-735

39. Lunsford LD, Kondziolka D, Flickinger JC. Et al. Stereotactic Radiosurgery for arteriovenous malformations of the brain. J Neurosurgery 1991;75:512-524.
40. Lawrence M, Spencer D, The influence of volume on the tolerance of the brain to radiosurgery. J. Neurosurg. 1991;75:177-180.
41. Mathis J, Barr D, Horton Ch, et al The efficacy of Particulate Embolization Combined with Stereotactic Radiosurgery for treatment of Large Arteriovenous Malformations. Am J. Neuroradiology 1995;16:299-306.
42. Massoud T, Hademenos G, De Salle A, et al. Experimental Radiosurgery simulations using a theretical model of cerebral arteriovenous malformations.Stroke 2000 ;31 :2466 ss.
43. Dawson RC, Tarr RW, Hech ST, et al. Treatmen of arteriovenous malformations of the brain with combined embolization and esterotactic surgery, Am J Neuroradiology. 1990;11:857-864